

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-063961

(43)Date of publication of application : 10.03.1995

(51)Int.Cl.

G02B 6/42
G02B 7/00
H01L 33/00

(21)Application number : 05-234145

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.08.1993

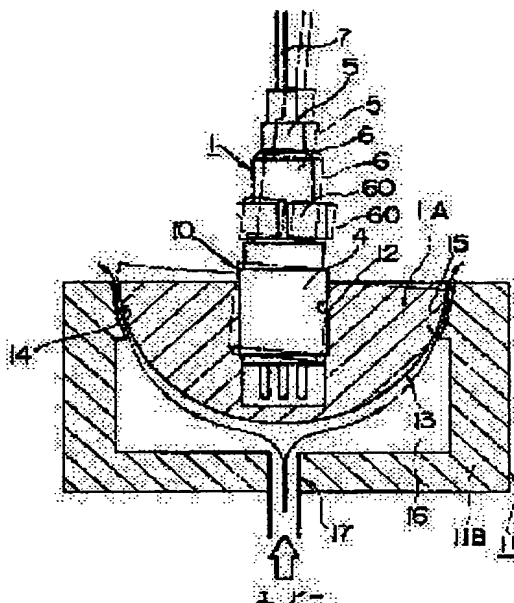
(72)Inventor : HATTORI KAZUKI

(54) METHOD FOR ASSEMBLING OPTICAL SEMICONDUCTOR MODULE AND JIG USED FOR THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method for assembling an optical semiconductor module capable of easily aligning the centers on a lens holder part side and an optical fiber side at the time of assembling and coupling and improving optical accuracy by averting the deviation in parallelism with each other even at the time of assembling and coupling and a jig to be used for this method.

CONSTITUTION: An optical fiber 7 side and a lens holder part 4 side are fixed to each other in the state of bringing the optical fiber 7 side into contact with the lens holder part 4 arranged in a setting hole 12 of a first block 11A which has the setting hole 12 for holding the lens holder part 4 having the optical semiconductor element atop the block and is formed as a projecting hemispherical surface 13 on its base side by using the jig 11 consisting of the block 11A described above and a second block 11B having a recessed hemispherical surface 14 receiving the projecting hemispherical surface 13 and freely rotatably holding the first block 11A.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-63961

(43) 公開日 平成7年(1995)3月10日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

G02B 6/42

9317-2K

7/00

B 8102-2K

H01L 33/00

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全6頁)

(21) 出願番号 特願平5-234145

(22) 出願日 平成5年(1993)8月26日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 服部 一樹

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

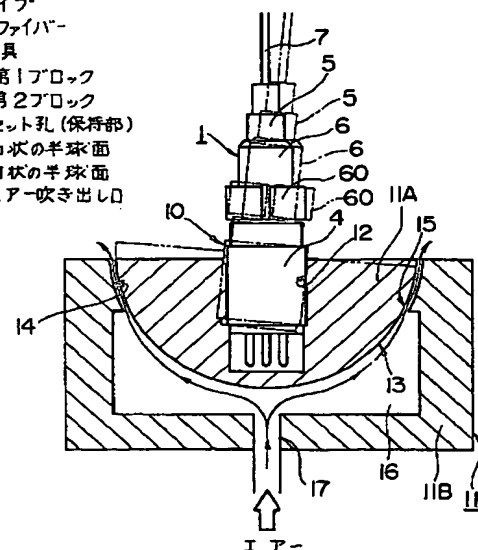
(54) 【発明の名称】 光半導体モジュールの組立方法及びこれに用いる治具

(57) 【要約】

【目的】 組立結合時にレンズホルダー部側と光ファイバー側との間の調芯が簡単に行え、かつ組立結合時にも互いの平行度がズレないようにして光学精度を向上させることができる光半導体モジュールの組立方法及びこれに用いる治具を提供する。

【構成】 光半導体素子2を有するレンズホルダー部4を保持するセット孔12を上面に有して底面側が凸状の半球面13として形成されている第1のブロック11Aと、凸状の半球面13を受けて第1のブロック11Aを回転自在に保持した凹状の半球面14を有する第2のブロック11Bとでなる治具11を使用し、第1のブロック11Aのセット孔12に配置されたレンズホルダー部4に光ファイバー7側を接触させた状態で光ファイバー7側とレンズホルダー部4側との間を固定するようにした。

- 1 半導体モジュール
- 2 光半導体素子
- 3 光学レンズ
- 4 レンズホルダー部
- 5 ファイバースリーブ
- 6 パイプ
- 7 光ファイバー
- 11 治具
- 11A 第1ブロック
- 11B 第2ブロック
- 12 セット孔(保持部)
- 13 凸状の半球面
- 14 凹状の半球面
- 15 エア吹き出し口



本発明装置の断面図

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光半導体素子を有するレンズホルダー部を光ファイバー側に取り付けてなる光半導体モジュールの組立方法において、

前記レンズホルダー部を保持する保持部を上面に有して底面側が凸状の半球面として形成されている第 1 のブロックと、前記凸状の半球面を受けて前記第 1 のブロックを回転自在に保持した凹状の半球面を有する第 2 のブロックとでなる治具を使用し、

前記第 1 のブロックの保持部に配置された前記レンズホルダー部に前記光ファイバー側を接触させた状態で前記光ファイバー側と前記レンズホルダー部側との間を固定することを特徴とする光半導体モジュールの組立方法。

【請求項 2】 前記光ファイバー側と前記レンズホルダー部側との間をスポット溶接で固定するようにした請求項 1 に記載の光半導体モジュールの組立方法。

【請求項 3】 光半導体素子を有するレンズホルダー部を光ファイバー側に取り付けてなる光半導体モジュールの組立に使用する治具において、

前記レンズホルダー部を保持する保持部を上面に有して底面側が凸状の半球面として形成されている第 1 のブロックと、前記凸状の半球面を受けて前記第 1 のブロックを回転自在に保持した第 2 のブロックとを備えたことを特徴とする治具。

【請求項 4】 前記第 2 のブロック側には、前記凸状の半球面と前記凹状の半球面との間にエアベアリングを形成するエアを供給するためのエア吹き出し口を設けた請求項 3 に記載の治具。

【請求項 5】 前記凸状の半球面と前記凹状の半球面との間に複数のボールベアリングを介装した請求項 3 に記載の治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光通信の応用分野で用いられる光半導体モジュールの組立方法及びこれに用いる治具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 4 及び図 5 は従来の光半導体モジュールにおける組立装置の一例を示すもので、図 4 はその概略断面図で、図 5 はその一部を破断して示す斜視図である。

【0003】 図 4 及び図 5 において、半導体モジュール 1 は、光半導体素子 2 と光学レンズ 3 が同軸的に保持されているレンズホルダー部 4 を、ファイバースリーブ 5 及びパイプ 6 を介してケーブル状の光ファイバー 7 の一端に同軸的に取り付けられた構造になっている。

【0004】 そして、光半導体素子 2 により放出された光が光学レンズ 3 にて集光され、これが光ファイバー 7 内に伝送されて行くものである。

【0005】 次に、この半導体モジュール 1 の組立につ

いて説明する。組立に先だって、光半導体素子 2 と光学レンズ 3 を同軸的に組み込んであるレンズホルダー部 4 と、ファイバースリーブ 5 及びパイプ 6 が取り付けられた光ファイバー 7 が用意される。

【0006】 また、これと同時に、治具としてレンズホルダー部固定用ブロック 51 が用意される。このレンズホルダー部固定用ブロック 51 は、中心に上下方向に貫通されたセット孔 52 が形成されており、上面側よりレンズホルダー部 4 の一端を緩く差し込んでセットできる状態になっている。

【0007】 そして、まず、レンズホルダー部 4 の一端をセット孔 52 に差し込んで、このレンズホルダー部 4 をレンズホルダー部固定用ブロック 51 にセットする。次に、組立装置のパイプクランプチャック 60 でパイプ 6 を保持させた状態で光ファイバー 7 を下降させ、パイプ 6 をレンズホルダー部 4 に接触させる。

【0008】 次に、図示せぬ微調整機構によりレンズホルダー部固定用ブロック 51 と共にレンズホルダー部 4 を水平面内で X-Y 方向に移動させ、光ファイバー 7 とレンズホルダー部 4 との光学的な調芯を図る。この調芯では、レンズホルダー部 4 により集光された光半導体素子 2 の光がパイプ 6 で保持されたファイバースリーブ 5 の中心にある光ファイバー 7 へ最大の効率にて結合される位置が高精度に選ばれる。

【0009】 また、調芯後は、この状態でパイプ 6 とレンズホルダー部 4 とが接触している部分をスポット溶接にて固定すると組立が完了する。なお、図中符号 10 で示す部分は、そのスポット溶接点を示している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の組立時における調芯では、例えば図 4 中に二点鎖線で示すパイプ 6、光ファイバー 7、ファイバースリーブ 5 のように、レンズホルダー部 4 に対して全体に傾いた状態で調芯が行われる場合もあり、この場合ではパイプ 6 とレンズホルダー部 4 の間に隙間 δ が生ずる。すなわち、この場合での光ファイバー 7 側の光軸は、符号 11b に示す光軸となり、レンズホルダー部 4 の光軸 11a とは異なっている。しかし、この場合でも光学的には理想の光学結合が得られている。

【0011】 そこで、この隙間 δ が生じている状態では、レンズホルダー部 4 とパイプ 6 との間に互いの光軸を直線的に一致させようとする反力が働き、この状態でスポット溶接を行うと、このとき既に微調整機構により調整されていた位置が、隙間 δ がゼロになる方向に直される。すると、この直されたことによって、理想的な光結合状態にあったレンズホルダー部 4 の光軸 11a の上に光ファイバー 7 の光軸が直され、光学的にズレが発生することになる。このズレは許容量とされる数 μm を大幅に越えて理想の光学結合が得られなくなる場合もあり問題があった。

【 0 0 1 2 】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は組立結合時にレンズホルダー部側と光ファイバー側との間の調芯が簡単に行え、かつ組立結合時にも互いの平行度がズレないようにして光学精度を向上させることができる光半導体モジュールの組立方法及びこれに用いる治具を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】この目的は、本発明にあっては、光半導体素子を有するレンズホルダー部を光ファイバー側に取り付けてなる光半導体モジュールの組立方法において、前記レンズホルダー部を保持する保持部を上面に有して底面側が凸状の半球面として形成されている第 1 のブロックと、前記凸状の半球面を受けて前記第 1 のブロックを回転自在に保持した凹状の半球面を有する第 2 のブロックとでなる治具を使用し、前記第 1 のブロックの保持部に配置された前記レンズホルダー部に前記光ファイバー側を接触させた状態で前記光ファイバー側と前記レンズホルダー部側との間を固定する組立方法によれ達成される。好ましくは、前記光ファイバー側と前記レンズホルダー部側との間はスポット溶接で固定する。

【 0 0 1 4 】また、この目的は、本発明にあっては、光半導体素子を有するレンズホルダー部を光ファイバー側に取り付けてなる光半導体モジュールの組立に使用する治具において、前記レンズホルダー部を保持する保持部を上面に有して底面側が凸状の半球面として形成されている第 1 のブロックと、前記凸状の半球面を受けて前記第 1 のブロックを回転自在に保持した第 2 のブロックとを備えた治具を用いることにより達成される。また、前記第 2 のブロック側に、前記凸状の半球面と前記凹状の半球面との間にエアベアリングを形成するエアが供給されるためのエア吹き出し口を設けても良く、あるいは前記凸状の半球面と前記凹状の半球面との間に複数のボールベアリングを介装しても良い。

【 0 0 1 5 】

【作用】これによれば、第 1 のブロックの保持部に配置されたレンズホルダー部に光ファイバー側を接触させると、光ファイバーに対して第 1 のブロックと共にレンズホルダー部が自由に回転されて向きを変えることができ、この回転で光ファイバー側と前記レンズホルダー部との間では平面合せが行われ、この状態で前記光ファイバー側と前記レンズホルダー部側との間を固定すると光学的に精度の高い組立が可能になる。

【 0 0 1 6 】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。なお、本実施例では図 4 及び図 5 に示した光半導体モジュールと同じ構造の光半導体モジュールを組み立てる場合を一例として説明する。したがって、以下説明する本実施例において、図 4 及び図 5 と同一符号を付して説明するものは図 4 及び図 5 と同一のも

のを示している。

【 0 0 1 7 】図 1 及び図 2 は本発明の一実施例としての組立装置を示すもので、図 1 はその概略断面図、図 2 はその一部を破断して示す斜視図である。

【 0 0 1 8 】図 1 及び図 2 において、この組立装置は、光半導体モジュール 1 を治具 1 1 を用いて組み立てている状態で示している。

【 0 0 1 9 】さらに詳述すると、治具 1 1 は、大きくは第 1 のブロック 1 1 A と第 2 のブロック 1 1 B とで構成されている。

【 0 0 2 0 】このうち、第 1 のブロック 1 1 A は、上面の略中心に光半導体モジュール 1 のレンズホルダー部 4 を保持するための保持部としてのセット孔 1 2 が下面側に向かって形成されており、このセット孔 1 2 にレンズホルダー部 4 の一端を緩く差し込んでセットできる状態になっている。また、第 1 のブロック部 1 1 A の下面側は凸状の半球面 1 3 として形成されており、これにより第 1 のブロック 1 1 A は全体として半球状に作られている。

【 0 0 2 1 】一方、第 2 のブロック 1 1 B は、上面に第 1 のブロック 1 1 A の半球面 1 3 を受けて、第 1 のブロック 1 1 A を回転自在に保持する凹状の半球面 1 4 を有している。また、第 2 のブロック 1 1 B には、半球面 1 4 に開口されたエア吹き出し口 1 5 がエアルーム 1 6 に通じて設けられている。なお、このエアルーム 1 6 内には、孔 1 7 を通して空気または N_2 ガスが供給される。同時に、これが半球面 1 3 内に受けられている半球面 1 4 と半球面 1 3 との間にエア吹き出し口 1 5 より微量量流され、この半球面 1 4 と半球面 1 3 との間にエアベアリングを形成し、第 1 のブロック 1 1 A が第 2 のブロック 1 1 B に対して摩擦抵抗を少なくして自由に回転し易くしている。

【 0 0 2 2 】次に、この治具 1 1 を用いての半導体モジュール 1 の組立手順を説明する。組立に先だって、光半導体素子 2 と光学レンズ 3 を同軸的に保持して組み込んだるレンズホルダー部 4 と、ファイバースリーブ 5 及びパイプ 6 が取り付けられた光ファイバー 7 が用意される。

【 0 0 2 3 】また、これと同時に、治具 1 1 が用意され、第 1 のブロック 1 1 A のセット孔 1 2 にレンズホルダー部 4 の一端を差し込んで、このレンズホルダー部 4 を第 1 のブロック 1 1 A にセットする。

【 0 0 2 4 】次に、半球面 1 4 と半球面 1 3 との間にエアを流してエアベアリングを形成し、第 1 のブロック 1 1 A が第 2 のブロック 1 1 B に対して摩擦抵抗を少なくして自由に回転し易くし、この状態において組立装置のパイプクランプチャック 6 0 でパイプ 6 を保持して光ファイバー 7 を下降させ、パイプ 6 をレンズホルダー部 4 に軽く接触させる。

【 0 0 2 5 】次いで、図示せぬ微調整機構により治具 1

1 と共にレンズホルダー部 4 を水平面内で X-Y 方向に移動させる。すると、半球面 1 3 と半球面 1 4 との間は自由に回動できる状態になっているので、パイプ 6 とレンズホルダー部 4 との間に傾きが存在する調整が行われたとしても、この傾き状態に直されて光ファイバー 7 とレンズホルダー部 4 との光学的な調芯が図られる。そして、この調芯で、レンズホルダー部 4 により集光された光半導体素子 2 の光がパイプ 6 で保持されたファイバースリーブ 5 の中心にある光ファイバー 7 へ最大の効率にて結合される位置が高精度に選ばれる。

【0026】また、調芯後は、この状態でパイプ 6 とレンズホルダー部 4 とが接触している部分をスポット溶接にて固定すると組立が完了する。この場合、半球面 1 3 と半球面 1 4 との間は自由に回動できる状態になっているので、パイプ 6 とレンズホルダー部 4 との間に傾きが存在していても、この傾きを保ったまま保持される。

【0027】なお、上記実施例では、調芯及びスポット溶接は、半球面 1 3 と半球面 1 4 との間に供給しているエアを止めた、あるいは供給した、何れの状態であっても差し支えないものである。また、半球面 1 3 と半球面 1 4 との間が最初から滑らかに形成されて摩擦抵抗が少ない場合には、必ずしもエアを供給してエアベアリングを形成しなくても差し支えないものである。さらに、半球面 1 3 と半球面 1 4 との間を滑らかにして摩擦抵抗を少なくする手段としてはエアベアリングに変えてオイルベアリングでも良く、また例えば図 3 に示すように半球面 1 3 と半球面 1 4 との間にボールベアリング 20 を介装した構造にしても差し支えないものである。

【0028】また、パイプ 6 とレンズホルダー部 4 との間をスポット溶接するとき、両接触面に例えばエポキシ樹脂、シリコン樹脂を介在させ、その後自然硬化または加熱硬化させるようにしても良い。この場合では、溶接等で密接面が汚染されるのを、これらの樹脂により防止され、信頼性を向上させることができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、第 1 のブロックの保持部に配置されたレンズホルダー部に光ファイバー側を接触させると、光ファイバーに対して第 1 のブロックと共にレンズホルダー部が自由に回動されて向きを変えることができ、この回動で光ファイバー側と前記レンズホルダー部との間では平面合せが行われ、この状態で前記光ファイバー側と前記レンズホルダー部側との間を固定すると光学的に精度の高い組立が可能になる等の効果が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例として示す組立装置の概略断面図である。

【図 2】本実施例装置の一部を破断して示す斜視図である。

【図 3】本発明の一変形例を示す概略断面図である。

【図 4】従来の組立装置の一例を示す概略断面図である。

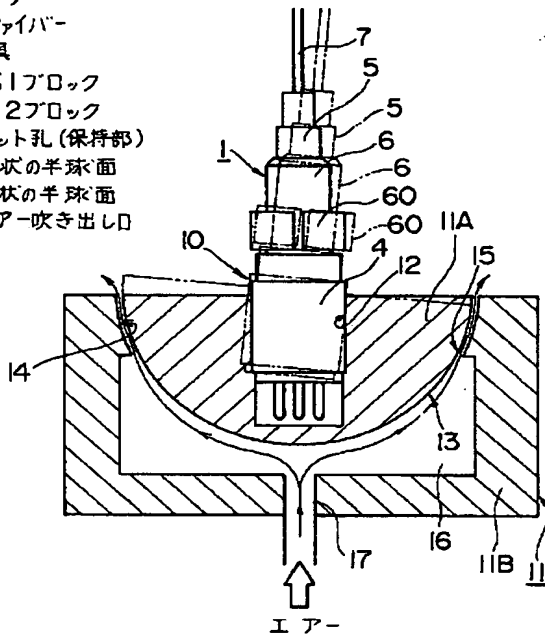
【図 5】従来の同上装置の一部を破断して示す斜視図である。

【符号の説明】

1 半導体モジュール	2 光半導体素子
3 光学レンズ	4 レンズホルダー部
5 ファイバースリーブ	6 パイプ
7 光ファイバー	11 冶具
11A 第 1 のブロック	11B 第 2 のブロック
12 セット孔 (保持部)	13 凸状の半球面
14 凹状の半球面	15 エア吹き出し口
20 ボールベアリング	

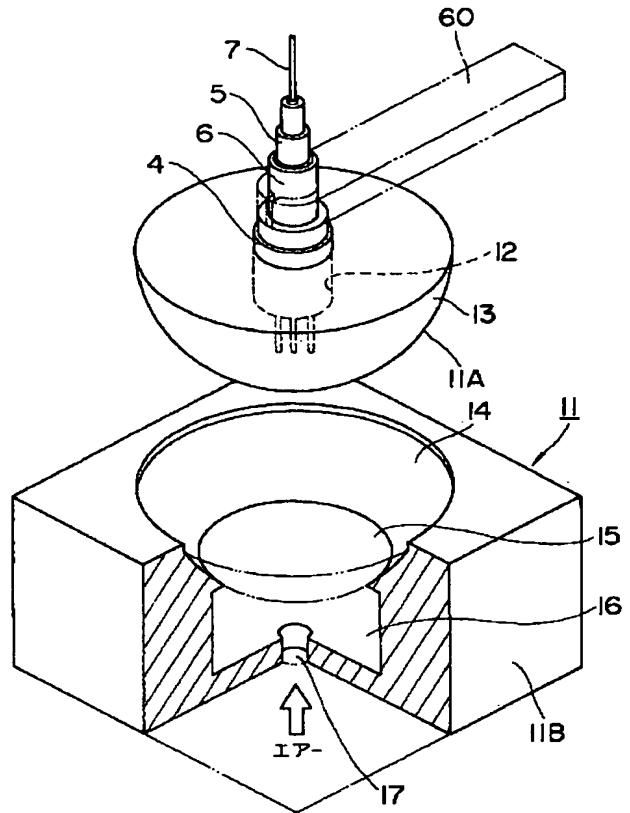
【図 1】

- 1 半導体モジュール
- 2 光半導体素子
- 3 光学レンズ
- 4 レンズホルダー部
- 5 ファイバースリーブ
- 6 パイプ
- 7 光ファイバー
- 11 治具
- 11A 第1ブロック
- 11B 第2ブロック
- 12 セット孔 (保持部)
- 13 凸状の半球面
- 14 凹状の半球面
- 15 エア吹き出し口



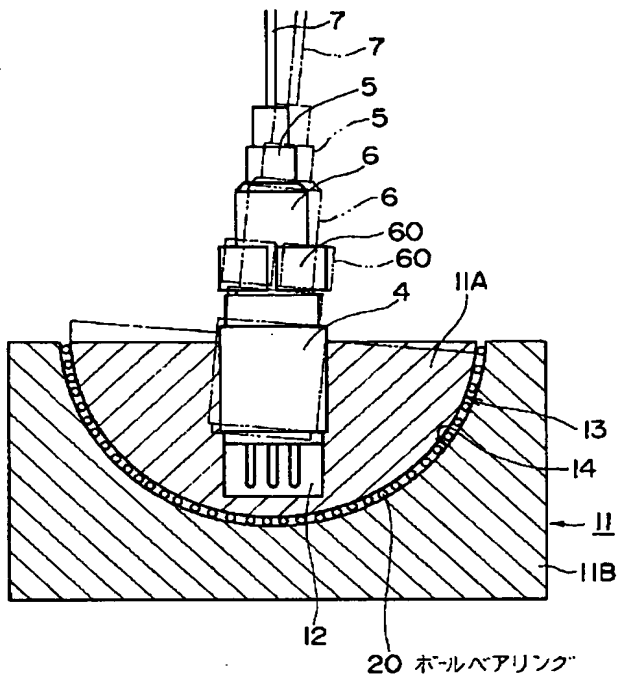
本発明装置の断面図

【図 2】



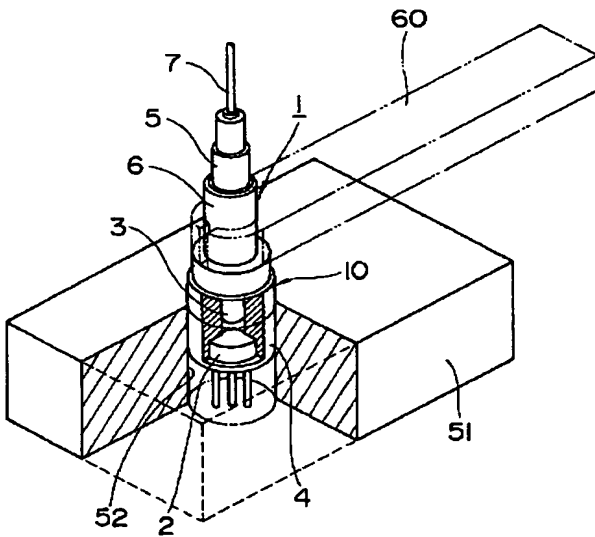
本発明装置の斜視図

【図 3】



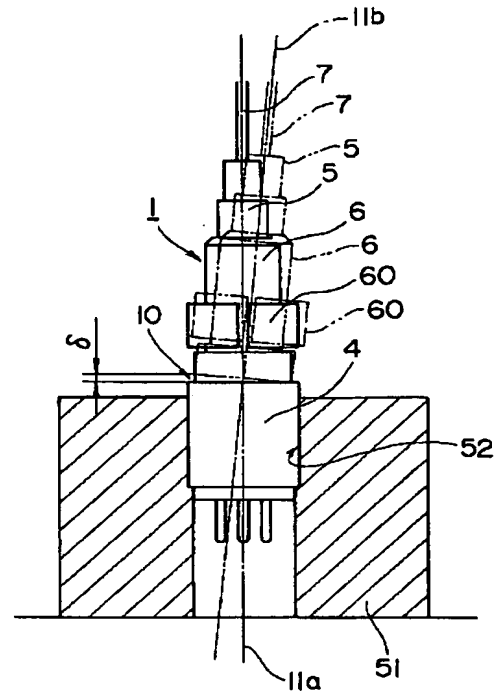
本発明装置の変形例

【図 5】



従来装置の斜視図

【図 4】



従来装置の断面図